Barreda (R.)

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

ESTUDIO

ETIOLÓGICO Y PATOGÉNICO

DE LA CALENTURA.

DISERTACION INAUGURAL

POR RICARDO BARREDA

ALUMNO

DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE MEXICO.



MEXICO.
TIPOGRAFIA INDUSTRIAL A CARGO DE F. R. BLANCO
Calle del Angel número 8.

1878

A mi estimado amigo el Dr. D. José M. Bandera

Bárcena

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

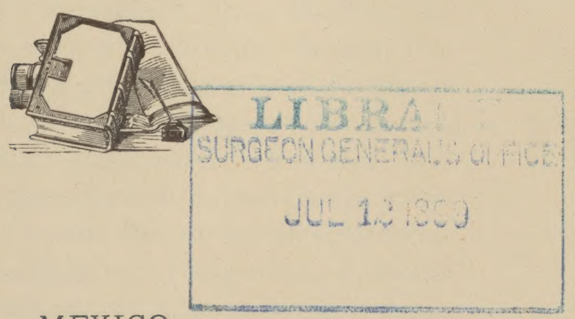
ESTUDIO
ETIOLÓGICO Y PATOGÉNICO
DE LA CALENTURA.

DISERTACION INAUGURAL

POR RICARDO BARREDA

ALUMNO

DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE MEXICO.



MEXICO.

TIPOGRAFIA INDUSTRIAL A CARGO DE F. R. BLANCO

Calle del Angel número 8.

1878

INTRODUCCION.

ME propongo estudiar en estas páginas la *Etiología* y la *Patogenia* de la calentura; quiere decir, los dos puntos mas interesantes, pero tambien los mas oscuros y difíciles, de este importante procesus morboso. El interés de los estudios etiológico y patogénico de las enfermedades, es una cosa fácil de comprender: el objeto final de la medicina es curar las enfermedades, y la curacion de las enfermedades está lógicamente fundada en el conocimiento de las causas que las determinan, y del mecanismo por el que las determinan. Pero á pesar de los esfuerzos que se han hecho en estos últimos años para dilucidar estas cuestiones, veremos, por los detalles que van á seguir, que aun queda todavía mucho que desear.

Antes de empezar este estudio, quiero fijar las ideas sobre el *Calor animal;* porque este recuerdo fisiológico, va á ser la base de todas las consideraciones en que voy á entrar sobre la calentura. Dividiré, pues, el asunto en tres partes, y estudiaré sucesivamente: 1 º el *Calor animal;* 2 º la *Etiología* de la calentura; 3 º la *Patogenia* de la calentura.

I

CALOR ANIMAL.

En otro tiempo se creia que solamente los animales superiores, mamíferos y aves, tenian el privilegio de poseer una temperatura propia, y que los animales inferiores seguian las variaciones de temperatura del medio en que viven; llamaban á los primeros, *animales de sangre caliente,* y á los segundos, *animales de sangre fria.* Pero estas ideas no pueden ser admitidas ya hoy que se sabe que todos los animales producen calor, y que la diferencia consiste en que los animales superiores tienen la facultad de mantener su cuerpo á una temperatura constante, mientras que los animales inferiores no tienen esta facultad. Así, pues, la division en animales de sangre caliente y animales de sangre fria, debe quedar sustituida por esta

otra: *animales de temperatura constante, y animales de temperatura variable.*

El hombre, lo mismo que los animales superiores, tiene una temperatura constante, quiere decir, una temperatura que es siempre la misma, y esto enmedio de las variaciones de la temperatura exterior.

Los fisiologistas que se han ocupado de determinar la temperatura del cuerpo humano, han llegado á resultados diferentes; pero esto depende de que las condiciones en que han hecho sus experimentos no han sido las mismas, y sobre todo, del distinto lugar en que han ido á aplicar su termómetro: unos en la boca, otros en la piel, otros en el recto. Las causas de enfriamiento son diferentes en estas diversas regiones, y así se aplica como Hunter fijaba la temperatura del cuerpo humano en 37,° 22, Boerhaave en 34,° 44, y Prévost y Dumas en 39.°

El lugar mas conveniente para determinar la temperatura es el recto; el termómetro colocado en esta parte, queda eficazmente protejido contra las causas de enfriamiento, y nos da con toda precision la temperatura del cuerpo. Pero como, en clínica, hay razones para preferir la cavidad de la axila para esta clase de investigaciones, es muy importante conocer cuál es la temperatura tomada en este lugar. Esta, aunque sujeta á ligeras variaciones, ha quedado definitivamente fijada en 37.° En el recto y en la vagina, la temperatura es de 37.° 5.

El hombre tiene, pues, una temperatura constante, que, como acabo de decirlo, es de 37° en la ascila.

Este hecho bien establecido ya, véamos ahora cuáles son las fuentes del calor animal. Al principio se pensaba que el calor animal era producido por una fuerza oculta, á la que llamaban *calor innato;* para Aristóteles esta fuerza tenia su sitio en el ventrículo derecho del corazon, y para Galeno en el ventrículo izquierdo. Despues, el calor que desarrollan las combinaciones químicas, hizo suponer que tambien el calor animal era el resultado de combinaciones: Sylvius lo referia á la mezcla del quilo con la sangre, y Van Helmont á la mezcla del azufre con la *sal volátil* de la misma. Mas tarde, se atribuyó el calor animal á los movimientos que pasan en el organismo, y principalmente á los movimientos musculares, y al frotamiento que resulta del curso de los líquidos en sus vasos.

Este era el estado de la cuestion, cuando Lavoisier vino á demostrar la analogía que hay entre la respiracion de los animales y una combustion; haciendo notar, que en uno y otro caso, el fenómeno capital consiste en un consumo de oxígeno y la produccion de ácido carbónico; y que puesto que en la combustion este fenómeno produce calor, lo mismo debe suceder en la respiracion. En esta base sólida se apoya Lavoisier para admitir que el calor animal es el resultado de una combustion. Todavía más; por la cantidad de ácido carbónico producido por la respiracion, en un tiempo dado, calcula la cantidad de calor desarrollado, y hace observar que la cantidad de calor que los animales ceden al medio exterior en el mis-

mo tiempo, es superior á esa cantidad; pero que hay una parte del oxígeno consumido, que no se encuentra en los productos gaseosos de la respiracion; y que esa parte, que es un 19 p. %, en lugar de combinarse con el carbono para formar ácido carbónico, se combina con el hidrógeno para formar agua: nueva combinacion, y por consiguiente otra fuente de calor.

Faltaba, sin embargo, determinar el lugar en donde se verifican estas combustiones: el foco del calor animal. Lavoisier supuso que probablemente las combustiones orgánicas se producen en el pulmon. Pero, como dice Lagrange, la temperatura que resultaria seria capaz de alterar profundamente este órgano; para él, las combustiones pasan en los capilares generales. Las experiencias de Spallanzani vienen en apoyo de esta idea, demostrando que las combustiones no se producen en el pulmon. Spallanzani introduce caracoles dentro de unos tubos de vidrio privados de oxígeno, y, despues de cierto tiempo, encuentra que esos tubos contienen ácido carbónico: este ácido carbónico no se ha podido formar en el pulmon durante la respiracion, puesto que los tubos estaban privados de oxígeno. Lo que pasa en el pulmon es un cambio de gases; este cambio consiste en que el oxígeno del aire pasa á la sangre, y el ácido carbónico que esta contiene, se desprende. El oxígeno, sin embargo, no se mezcla simplemente con la sangre, sino que se combina con la hemoglobina; y es muy probable que esta combinacion se acompañe de un desprendimiento de calor.

El estudio de la temperatura propia de la sangre, ha venido tambien á ilustrar nuestros conocimientos sobre el sitio de las combustiones orgánicas. Este estudio ha dado lugar á las mismas contradicciones que el de la temperatura del cuerpo humano, y estas contradicciones se explican igualmente por la imperfeccion de los métodos de experimentacion. Los primeros experimentadores anunciaron que la temperatura de la sangre arterial era superior á la de la sangre venosa. Pero su modo de experimentar, que consistia en abrir un vaso y colocar la bola del termómetro en el chorro de sangre que salia, era muy defectuoso; porque la sangre, en contacto con el aire exterior, se enfria tanto más cuanto que la temperatura de este es más baja.

En el corazon es donde debe buscarse la temperatura general de la sangre, porque este órgano está constantemente atravesado por la sangre de todo el cuerpo, y además, los dos corazones se encuentran en condiciones físicas muy semejantes. Davy, Nasse, Hering, G. Liebig y otros que han experimentado de esta manera, han obtenido resultados tambien contradictorios: unos han encontrado la sangre del corazon izquierdo más caliente que la del corazon derecho, y otros al contrario; pero esto depende siempre de la imperfeccion del procedimiento, que consistia en abrir el pecho de un animal, y hacer una incision en los ventrículos para introducir en ellos el termómetro.

Cl. Bernard es quien ha venido á decidir definiti-

vamente la cuestion, y á establecer que la sangre del corazon derecho está más caliente que la del corazon izquierdo, siendo la diferencia de uno á dos décimos de grado. Su modo de experimentar consiste en introducir un termómetro en el ventrículo derecho, y otro en el ventrículo izquierdo; el primero por la vena jugular, y el segundo por la arteria carótida. Heidenhain y Korner, han encontrado esta misma diferencia de uno á dos décimos de grado en favor de la sangre venosa, y Cl. Bernard ha confirmado sus primeros resultados por medio de las agujas termo-eléctricas.

Los hechos que acabo de exponer vienen en apoyo de las ideas de Lagrange y Spallanzani; vienen en apoyo de que las combustiones orgánicas no se verifican en el pulmon, puesto que la sangre que sale de este órgano está ménos caliente que la que recibe. Demuestran, además, que la sangre no solamente no se calienta al pasar por el pulmon, sino que se enfria; este enfriamiento puede explicarse por el contacto más directo de la sangre con el aire exterior en este lugar, y por la evaporacion que tambien debe resultar.

La sangre no tiene exactamente la misma temperatura en los diversos departamentos del sistema circulatorio; las diferencias son, sin embargo, muy ligeras, son de décimos de grado. Relativamente al sistema arterial, Cl. Bernard, experimentando con sondas termo-eléctricas, ha demostrado que la sangre se enfria á medida que se aleja del corazon: introduciendo una sonda termo-eléctrica en el callado de la

aorta, en su orígen, y otro en la aorta abdominal, encuentra un exceso de temperatura en favor de la sonda superior, y este exceso va aumentando á proporcion que se aleja la sonda inferior en la direccion de las arterias iliacas. Segun esto, las combustiones no se producen en las arterias, porque, como lo dice Cl. Bernard, la temperatura de la sangre, en lugar de bajar, deberia subir al acercarse á las capilares.

Los resultados han sido más variados en el sistema venoso. Las experiencias se han hecho comparando la temperatura de la sangre de las venas, con la temperatura de la sangre de las arterias vecinas. De estas experiencias resulta que, en general, la sangre está ménos caliente en las venas superficiales que en las arterias correspondientes: entre la jugular y la carótida, se encuentra una diferencia de un grado en favor de la carótida; la posicion siempre más superficial de las venas, (aumentando la irradiacion,) la mayor capacidad del sistema venoso, y la mayor lentitud del curso de la sangre en este mismo sistema, nos dan cuenta de este hecho. En las venas profundas, al contrario, la sangre está más caliente en ellas que en las arterias. Cl. Bernard, introduciendo una sonda termo-eléctrica por la vena crural hasta la cava inferior, y otra por la arteria crural hasta la aorta abdominal, encuentra que al nivel del nacimiento de los vasos iliacos, la temperatura de la arteria es 0°,8 mayor que la de la vena; pero, subiendo paralelamente las dos sondas, este exceso va disminuyendo progresivamente hasta el orígen de los vasos renales,

en donde la temperatura de la vena es igual á la de la arteria; desde este momento, la temperatura empieza á ser mayor en la vena, y en la desembocadura de esta en el corazon, la diferencia es de 0,°2 en favor de la vena.

Fenómenos opuestos se observan en la vena cava superior, en donde la temperatura de la vena es inferior á la de la arteria; pero esto no debe extrañarnos, si recordamos que la mayor parte de la sangre que corre por la vena cava inferior, es sangre periférica.

Los detalles que preceden sobre la temperatura de la sangre, vienen á corroborar la idea, universalmente admitida, de que las combustiones orgánicas tienen su sitio al nivel de los capilares generales. Pero, ¿estas combustiones se producen en el interior mismo de los capilares, á se producen en los elementos anatómicos interpuestos entre ellos? Pfluger supone que las combustiones pasan en los elementos anatómicos de los tejidos. Ha tenido la idea ingeniosa de determinar la tension del ácido carbónico en dichos elementos, fundándose en que los líquidos de las diversas secreciones: bílis, saliva, orina, etc., se producen *lentamente* en las celdillas glandulares. Hace observar que para que esto se verifique, es necesario que la tension que el ácido carbónico tiene en el seno de las celdillas, sea igual á la tension que este mismo gas tiene en los líquidos secretados por ellas; pero como la tension del ácido carbónico en los productos de secrecion, es superior á la tension del ácido carbónico en la sangre venosa, el ácido carbónico de las

celdillas debe, segun la ley de Dalton, pasar á la sangre venosa.

Las combustiones orgánicas se producen, pues, en el seno de los elementos anatómicos, y el ácido carbónico que resulta pasa de estos á los capilares.

En la intimidad de los tejidos tiene lugar un fenómeno curioso; un cambio de gases semejante al que he dicho que pasa en el pulmon durante la respiracion, pero en sentido contrario: el oxígeno de la sangre atraviesa por exósmosis las paredes de los capilares para ir á alimentar las combustiones en los elementos anatómicos, y el ácido carbónico que resulta de estas combustiones atraviesa por endósmosis las paredes de estos mismos vasos para unirse á la sangre que corre por ellos.

Para terminar lo relativo á la produccion del calor animal, debo decir en qué consisten las combustiones intra-orgánicas. Por lo que llevamos dicho, se ha podido presentir suficientemente que la combustion del carbono es una de las principales; pero no es la única. Ya Cl. Bernard nos enseña que la sangre que vuelve de las glándulas se ha calentado al pasar por estos órganos, conservando, sin embargo, su color rojo. Por otra parte, los trabajos de Berthelot, habiendo venido á demostrar que los fenómenos de hidratacion se acompañan de calor, las diversas trasformaciones de las sustancias albuminoides, tan frecuentes en el organismo, deben producir tambien calor; los residuos de estas trasformaciones, que fisiológicamente hablando se consideran como combustiones,

están representados por la uréa, el ácido úrico, la xantina, hipoxantina, colesterina, etc., que son eliminados por los diversos emontorios de la economía.

En la sangre misma no se producen combustiones, aunque, en ciertos casos, es posible que estas se verifiquen. La sangre (en sus relaciones con la calorificacion), no es mas que un vehículo destinado á llevar el oxígeno á los elementos anatómicos, desembarazándolos del ácido carbónico y de los otros resíduos de segunda clase, que deben ser eliminados del organismo; además, se calienta en contacto con los tejidos; y, por su movimiento circulatorio constante, mantiene la uniformidad de temperatura de todo el cuerpo.

Ya sabemos que el organismo humano conserva siempre la misma temperatura. Este hecho es el resultado de una especie de equilibrio que se establece entre dos fenómenos opuestos: la produccion de calórico, por una parte, y la pérdida del mismo agente, por la otra. De estos dos fenómenos, el primero nos es ya conocido; examinaremos ahora el segundo.

El cuerpo humano pierde su calor de varios modos: en primer lugar, por irradiacion; porque, lo mismo que todos los cuerpos, el organismo humano está sujeto á este fenómeno físico, que se ejerce conforme á la ley de Newton; quiere decir, que la cantidad de calor perdido es proporcional á la diferencia de temperatura entre el organismo y el medio exterior; el estado de agitacion de la atmósfera favorece, por lo mismo, la pérdida de calor por esta vía. En segundo lugar, el calor se pierde por evaporacion; esta se ve-

rifica por toda la superficie del cuerpo que está en contacto con la atmósfera, y por los pulmones. El aire, los alimentos, las bebidas y otros cuerpos que se ponen en contacto directo con el organismo, le hacen perder tambien calor; la pérdida por este último mecanismo, no na sido bien establecida mas que para el aire, por su contacto con el pulmon en el acto de la respiracion.

Para explicar la constancia de la temperatura animal por ese equilibrio térmico de que he hablado antes, se ha pensado que debia haber algun aparato ó algun órgano encargado de mantener dicho equilibrio: de regularizar el calor animal. Como era natural, la tension se ha dirijido desde luego al sistema nervioso. Las primeras experiencias han sido hechas en la médula, y han conducido á resultados negativos; porque aunque Budge, extirpando la parte de la médula espinal comprendida entre la sétima vértebra cervical y la tercera dorsal, haya notado una elevacion de temperatura de la cabeza, lo mismo que en la experiencia tan conocida de la seccion del gran simpático en el cuello por Cl. Bernard, es natural atribuir el resultado á la destruccion de gran simpático *(rami communicantes)*, y no á la de la médula misma.

Las experiencias hechas en el bulbo son mas significativas. Tscheschichin separa el bulbo de la parte posterior de la protuberancia anular, y observa una elevacion tan rápida de la temperatura, que á la media hora ésta ha subido á 40,° á la hora á 41,° y á las dos horas á 42,° y el animal se muere. ¿Cómo debe

traducirse esta experiencia? Tscheschichin admite que existen en el encéfalo ciertos centros moderadores de la accion termógena, que residiria en el bulbo, y cuyo influjo ha quedado, naturalmente, interrumpido por la operacion. Heidenhain, experimentando en los nervios sensitivos, ha visto que su exitacion hace bajar la temperatura. Su modo de experimentar consiste en exitar la piel con el pincel de Duchenne, ó en cortar el nervio siático y exitar su cabo central. Queriendo saber á qué punto de los centros nerviosos va á parar la impresion producida en la piel ó en el nervio siático, Heidenhain repite su experimento haciendo antes una seccion que separe al bulbo de la protuberancia anular; el resultado de esta segunda experiencia es igual al de la primera: el abatimiento de la temperatura. Hace de nuevo la experiencia, pero, esta vez, separando por una seccion el bulbo de la médula espinal; el abatimiento de temperatura no se produce: luego al bulbo es á donde va á parar la exitacion determinada en el nervio siático; luego el bulbo es el centro regulador del calor animal.

Veamos ahora cuáles son las interpretaciones que han recibido posteriormente las experiencias que acabo de referir. Unos han supuesto que existiria en el bulbo un centro productor de calor, y en el cerebro otro centro, moderador del primero. De esta manera, la elevacion de temperatura en la experiencia de Tscheschichin, se explicaria por la supresion de la influencia del cerebro (centro moderador), y el abatimiento de temperatura de la experiencia de Heiden-

hain, seria debido á la falta de la accion del bulbo (centro productor). Para otros, la accion del bulbo sobre la temperatura es una cosa que no puede ménos de admitirse; pero la explican de otra manera: creen que hay en el bulbo un centro, pero no un centro de actividad termógena, sino un centro de donde los nervios vaso-motores toman su accion. Segun esta idea, el resultado de la experiencia de Tscheschichin seria la consecuencia de la destruccion de ese centro, que precisamente se encuentra en el lugar de la seccion; la irritacion del nervio siático, sin lesion de los centros nerviosos, en la experiencia de Hudenhain, determinaria el abatimiento de temperatura, exitando la contraccion de los vasos.

Antes de abandonar el estudio del calor animal, llamaré la atencion sobre un hecho que es bueno conocer. La temperatura orgánica, en medio de su uniformidad tan notable, ofrece, hemos dicho, algunas variaciones muy ligeras que no pasan de décimos de grado. Pues bien, entre estas variaciones, hay unas que son accidentales, pero hay otras que son permanentes y se han llamado diurnas. La temperatura tiene su mínimum entre las 2 y las 3 de la mañana, y su máximum entre las 4 de la tarde y las 9 de la noche. Una cosa digna de notarse es que estas mismas variaciones se encuentran en la calentura.

II

ETIOLOGIA.

Para Botkin, Jaccoud, Hirts y otros autores modernos, *la calentura consiste en una elevacion durable de la temperatura animal.* El aumento del calor animal es, en efecto, el fenómeno esencial y característico de la calentura, y el termómetro es el mejor medio para reconocerla, para medir su intensidad, y para seguir su marcha. Esta última circunstancia tiene mucho interés práctico; porque la marcha de la calentura es el mejor dato que tiene el médico para seguir la evolucion de muchas enfermedades interiores inaccesibles á la observacion directa, y en otros muchos casos, por la marcha de la calentura se llega al conocimiento de la causa que la produce.

Despues de estos cortos preliminares, pasaremos á examinar las causas de la calentura.

La observacion clínica ha venido á demostrar que tres son las circunstancias en que ordinariamente vemos aparecer la calentura: Unas veces, es á consecuencia de impresiones bruscas y de corta duracion deter-

minadas en el sistema nervioso, como un enfriamiento, una emocion moral viva, un acceso de nevralgía, el cateterismo de la uretra, etc. Otras veces, la calentura viene acompañando á las inflamaciones, siempre que estas tienen cierta extension ó intensidad. De todas las causas que determinan la calentura, la inflamacion es la que la produce con mas frecuencia. La calentura que sobreviene en estos casos es siempre posterior al trabajo flegmásico; y si algunas veces parece suceder lo contrario, esto depende de que las primeras manifestaciones locales pasan frecuentemente desapercibidas por la imperfeccion de nuestros medios de exploracion. Finalmente, la calentura es muchas veces producida por la penetracion de ciertas sustancias sépticas en el organismo; las enfermedades febriles engendradas por estas sustancias, cuya naturaleza está muy mal conocida, han recibido el nombre de *infecciones*.

Necesitamos saber ahora de qué modo obran estas diversas causas para determinar la calentura; necesitamos saber cuáles son los primeros efectos, los fenómenos iniciales que resultan de su accion sobre el organismo, sin insistir en los fenómenos más directos que en el último análisis vienen á producir la elevacion de la temperatura, y de los cuales nos ocuparemos más adelante. (Patogenia).

No es fácil explicarse como obran las impresiones bruscas para producir la calentura. Por una parte las experiencias de Heidenhain sobre los nervios sensitivos, experiencias que ya conocemos, hacen ver que

la exitacion de estos nervios hace bajar la temperatura. Por otra parte Cl. Bernard nos dice que si se introduce un clavo en la pezuña de un caballo, la calentura aparece, pero que si se han cortado antes los nervios sensitivos, esta no se produce; que si se pelliscan las patas de un animal hibernante, su temperatura, que era de 3° á 4°, sube pronto á 20°. En estas experiencias de Cl. Bernard, podia suponerse que la impresion producida en los nervios sensitivos, es la que, trasmitida por ellos á los centros nerviosos, ha determinado la calentura. Röhring ha hecho experiencias que demuestran que las exitaciones de la piel ejercen una accion notable sobre el corazon, los capilares y la respiracion. Los efectos de estas exitaciones sobre el corazon y los capilares varian segun que son ligeras ó intensas. Para el corazon, las exitaciones ligeras aumentan el número de sus latidos. y las exitaciones intensas los disminuyen; siendo de notar, además, que las exitaciones ligeras hechas en una superficie extensa, obran en el mismo sentido que las excitaciones intensas. Si se untan con esencia de mostaza las orejas de un conejo, su pulso que era de 160 pulsasiones por minuto, sube á 296; y si además de las orejas se unta una parte del cuerpo del animal con la misma sustancia, el número de pulsaciones baja á 18. Para los capilares, las excitaciones ligeras producen una contraccion de estos vasos seguida de dilatacion, y las excitaciones intensas producen desde luego la dilatacion, como por agotamiento de la accion nerviosa. En cuanto á la respiracion, débiles ó

enérgicas, las excitaciones disminuyen siempre el número de respiraciones. Esta influencia de las exitaciones sobre el corazon, los capilares y la respiracion, se traducen por modificaciones de la temperatura: en efecto, las exitaciones enérgicas, dilatando los capilares y disminuyendo las contracciones del corazon, bajan la temperatura; las exitaciones ligeras, al contrario, hacen subir la temperatura por la contraccion de los capilares, el aumento de las contracciones del corazon y la mayor lentitud de la respiracion. Estos efectos sobre la temperatura son fáciles de apreciar, si se piensa que los capilares periféricos, dilatándose ó contrayéndose, aumentan ó disminuyen la pérdida de calor por irradiacion, y que la mayor lentitud de la respiracion disminuye la pérdida de calor por el pulmon. La accion del corazon no necesita explicarse. Estos resultados de las experiencias de Röhring, nos permitirian comprender el desarrollo de la calentura por el sistema nervioso (emociones vivas, cateterismo de la uretra, etc.)

Para explicar el desarrollo de la calentura, en las inflamaciones, se habia supuesto que la sangre se calentaba al pasar por las partes inflamadas, para ir á calentar despues todo el cuerpo. Esta idea estaba fundada en las experiencias de Hunter, Breschet y Becquerel, segun las cuales la temperatura de las partes inflamadas era superior á la temperatura de la sangre, y en las experiencias de Simon, que demostraban que la sangre venosa que sale de las partes inflamadas, está mas caliente que la sangre arterial que

les llega. Pero las experiencias posteriores de Billroth, Hufschmidt, Laudien y otros, han venido á demostrar, por el contrario, que la temperatura de las partes inflamadas es de ordinario inferior á la temperatura de la sangre. Se supuso entonces que en los focos inflamatorios debian de producirse exitaciones, que, trasmitidas á los centros nerviosos, producirian, por un mecanismo análogo al que ya conocemos, el desarrollo de la calentura. Para rectificar esta idea, se hizo la experiencia de cortar los nervios sensitivos de una region, y esperar la cicatrizacion de las heridas inherentes á la operacion: la calentura sobrevino, y con la misma intensidad que cuando se practicaban las mismas heridas, pero sin interesar los nervics.

Gaspar es el primero que ha demostrado que el pus tiene propiedades pirógenas: inyectando este humor en la pleura, en el peritoneo, en el tejido celular, la calentura aparece. Este resultado ha sido confirmado por otros autores que han probado que no solamente el pus, sino tambien el suero del pus, produce calentura cuando se le inyecta en las venas ó en el tejido celular; y no se crea que en estos casos la calentura es debida á las inflamaciones consecutivas, porque estas no aparecen sino mucho tiempo despues de aquella. Nuevas experiencias hechas por Otto Weber y Billroth, han venido á revelar algo más: la sangre de un febricitante (ya sea que se trate de una fiebre ó de una calentura sintomática), inyectada en las venas, produce calentura en el aminal á quien se le inyecta; la sangre de un individuo sano, inyectada

del mismo modo, no la produce; y lo que es más, la sangre, en los casos de inflamacion apirética, es tambien febrígena si contiene productos inflamatorios, y lo mismo sucede con la serosidad de los tejidos inflamados.

Esta demostracion de las propiedades pirógenas de los productos inflamatorios, ha hecho admitir, muy naturalmente, la suposicion de que en los casos de flegmasías, la calentura es debida á estos productos, que, penetrando en la sangre por absorcion venosa y linfática, determinarian una especie de infeccion. Probablemente estos productos inflamatorios estarian representados por trasformaciones isoméricas de las materias albuminoides que, introducidas en la sangre, obrarian á la manera de fermentos.

Para terminar la cuestion de la etiología, tenemos que examinar la causa de la calentura en las infecciones; enfermedades que son producidas por ciertas sustancias sépticas, que con los nombres de miasmas, vírus, efluvios, se introducen en la sangre. Robin piensa que estas sustancias, cuya accion en nada se parece á una fermentacion, como lo han creido algunos, obrarian determinando modificaciones isoméricas de los principios coagulables de la sangre, en virtud de las cuales se volverian más ó ménos hidratables, y perderian, en ciertos casos, una parte de su agua de hidratacion.

Haciendo inyecciones con sangre tomada de individuos enfermos de viruela, Coze y Felts han visto aparecer la calentura en los conejos que servian para

la experiencia. Determinando las cantidades de glicosa y de uréa contenidas en la sangre de los animales, antes y despues de la infeccion, y comparando los resultados obtenidos, encontraron que despues de la infeccion, la cantidad de glicosa habia disminuido en la sangre, y la cantidad de uréa habia aumentado: luego ha habido exageracion de las combustiones; puesto que disminuyendo el combustible, ha aumentado el resíduo. Si ahora se busca, por el cálculo, la cantidad de calor que corresponde á las cantidades de glicosa consumida y de uréa producida, resulta que esta cantidad de calor no basta para subir la temperatura del animal, de 39° (temperatura normal en el recto) á 43° ó 44°, como sucede en la experiencia; hay pues una cierta cantidad de calor que no se explica por la combustion de la glicosa, y que se ha atribuido á las hidrataciones y deshidrataciones que supone Robin.

Recientemente se ha querido explicar la calentura, en las infecciones, por la introduccion de ciertos organismos inferiores en la sangre. Estos criptógamos ó *bacteries*, inmóviles unas veces, dotados de movimientos otras, se presentan con diversas formas que les han hecho dar diferentes nombres. Primero se creyó que habia un criptógamo especial para cada una de las enfermedades infecciosas, pero despues se ha visto que no son mas que trasformaciones de un mismo criptógamo, lo cual hace ya dudar de su papel en las enfermedades de que se trata: porque no es natural que un mismo criptógamo, desarrolle en-

fermedades tan distintas. Por otra parte, se han hecho experiencias que demuestran que la sangre infecciosa determina la infeccion aunque no contenga bacteries, y que las inyecciones hechas con agua cargada de bacteries no produce la infeccion. Como se ve, el verdadero orígen de la calentura en las infecciones es una cosa todavía muy incierta, y, hasta hoy, las ideas de Robin parecen ser las mas aceptables.

III

PATOGENIA.

Ya he dicho que la temperatura animal es el resultado de la accion combinada de dos fuerzas opuestas, que son la produccion de calor y las pérdidas; y que la constancia de la temperatura es debida á un equilibrio que se establece entre estas fuerzas, equilibrio que consiste en que la relacion que mantienen entre sí, es tal, que el resultado es siempre el mismo: si aumenta la produccion de calor, aumentan tambien las pérdidas; si disminuye la produccion de calor, las pérdidas disminuyen á su vez. En esto consiste el mecanismo de lo que podemos llamar la *calorifica-*

cion. Pues bien, la calentura que, como ya sabemos, consiste en un aumento de la temperatura animal, no es mas que un trastorno en el mecanismo de la calorificacion: el desequilibrio entre la produccion de calor y las pérdidas. Segun este modo de ver, para descubrir cual es el mecanismo productor de la calentura, debemos examinar en qué consiste ese trastorno de la calorificacion, ese desequilibrio entre la produccion de calor y las pérdidas que da por resultado la elevacion de la temperatura. Esta elevacion de la temperatura se ha querido explicar de varios modos: por aumento de la produccion de calor; por diminucion de las pérdidas, que debe dar por resultado la acumulacion de calor; ó por aumento de la produccion y diminucion de las pérdidas á un mismo tiempo.

Antes de pasar adelante, voy á exponer una teoría de la calentura dada por Marey. (*) Este autor supone que, durante la calentura, no ha aumentado la temperatura general de todo el cuerpo; y que solamente la temperatura de las partes superficiales, es la que ha subido hasta ponerse en equilibrio con la temperatura normal de las partes profundas. No creo que sea necesario examinar esta teoría, y solo diré que la temperatura de los órganos profundos, no excediendo á la temperatura de las partes superficiales mas que algunos décimos de grado, la teoría de Marey no podria explicar mas que la calentura que no llega á 38°; pero ¿cómo explicaria los casos ordinarios

(*) Marey, Fisiologie médicale de la circulation du sang. (1863).

en que la temperatura sube á 39 y 40°, y aquellos en que sube á 41° y aun á 42°?

Wirchow admite que la elevacion de temperatura que caracteriza el estado febril, es debida á un aumento de la produccion de calor por exageracion de las combustiones orgánicas. Esta idea ha sido atacada por Traube, haciendo observar que en las personas que usan una alimentacion suculenta, y en las que se entregan á un ejercicio sostenido, como los trabajadores, las combustiones son más activas sin que la calentura aparezca. Para él, la calentura se explica por la diminucion de las pérdidas de calor, debida á la contraccion de los capilares periféricos; contraccion que da por resultado disminuir la cantidad de sangre que pasa por estos vasos, disminuyendo así la pérdida de calor por irradiacion. Hüter, admitiendo la pérdida de calor por irradiacion para explicar la calentura, cree, apoyándose en algunas experiencias que ha hecho, que esta diminucion de las pérdidas debe atribuirse á la obliteracion de un gran número de capilares cutáneos y pulmonares. Estas ideas de Traube y Hüter sobre el mecanismo de la calentura, no pueden ser admitidas: el calor y el enrojecimiento que se notan en la piel en los casos de calentura, prueban que evidentemente la sangre circula allí con más abundancia; si se coloca un termómetro cerca de la piel, el instrumento sube mas aprisa que cuando se coloca cerca de un individuo sin calentura. Estos hechos, tan fáciles de observar, y las experiencias de Leyden y de Liebermeister, demuestran que las pérdidas de

calor aumentan en la calentura. La experiencia de Leyden consiste en introducir una de las piernas de un febricitante dentro de un bote de cobre, que se coloca dentro de otro bote de zinc forrado de madera, quedando entre los dos botes un espacio lleno de agua en la que se sumergen termómetros. Notando la temperatura á que sube el agua del calorímetro así construido, despues de un tiempo determinado, y remplazando despues la pierna del febricitante por la de un individuo sano, se ve que, en el mismo tiempo, la temperatura ha subido mas en el primer caso que en el segundo. La experiencia de Liebermeister es semejante á la de Leyden, solamente que en lugar de experimentar con una pierna, hace la experiencia con todo el cuerpo. El resultado de estos baños ha sido igual al de Leyden: aumento de las pérdidas de calor. Por su procedimiento de los baños, Liebermeister ha demostrado que, durante la calentura hay ademas aumento de la produccion de calor; porque, despues del baño, la temperatura del individuo ha bajado una cantidad equivalente á 37 calorías, mientras que el baño ha absorbido 198 calorías: quedan pues 161 calorías que el baño ha tomado del individuo, sin haber hecho bajar otro tanto su temperatura. Esto no puede depender sino de que, durando el baño, el cuerpo del individuo ha producido una cantidad de calor equivalente á esas 161 calorías.

El procedimiento de los baños ha servido tambien para demostrar, esperimentalmente, que la supresion de las pérdidas de calor hace subir la temperatura.

Si se coloca á un individuo en un baño cuya temperatura sea igual á la de su cuerpo, se observa que á la media hora la temperatura del individuo ha subido 1°, 27. Este aumento de la temperatura es, sin embargo, muy inferior al que se produce durante el calosfrio, momento en que los vasos, estando muy contraidos, es natural suponer una disminucion de las pérdidas de calor: vemos pues, que ni aun durante el calosfrio, puede explicarse la elevacion de la temperatura por la teoría de Traube.

De todo lo que precede, resulta que la calentura es debida á un aumento de la produccion de calor. ¿A qué debe atribuirse este aumento de la produccion de calor? Liebermeister ha demostrado que, durante la calentura, la cantidad de ácido carbónico exhalado por la respiracion, es doble ó triple de la cantidad normal; la cantidad de uréa excretada ha aumentado tambien considerablemente. El ácido carbónico y la uréa, siendo, como se sabe, el resíduo de las combustiones orgánicas, el aumento de estos productos indica entónces el aumento de las combustiones. Liebermeister y otros autores, concluyen que la elevacion de la temperatura en el procesus febril, resulta del aumento de la produccion de calor por exageracion de las combustiones. Una dificultad se presentaria, sin embargo: la de explicar la persistencia del aumento de la temperatura, porque despues de un ejercicio violento, se dice, el aumento de la temperatura es producido por la exageracion de las combustiones, y sin embargo, es muy pasagero. Yo creo

que las condiciones son muy diferentes en el ejercicio violento y en la calentura. Si despues de un ejercicio violento, el calor desarrollado por la exageracion de las combustiones desaparece rápidamente cuando el individuo entre en reposo, es porque las combustiones entran tambien en reposo; activadas momentáneamente por el ejercicio, vuelven á su estado normal luego que este, cesando, deja de activarlas; además, las pérdidas de calor han aumentado por el ejercicio mismo: el individuo suda, el número de sus respiraciones es mayor. Durante la calentura, es otra cosa; el calor producido por las combustiones orgánicas es persistente, porque las combustiones, mantenidas por una causa durable, persisten. Por otra parte, las pérdidas de calor tienen un límite; y cuando las combustiones son bastante exageradas, las pérdidas no pueden ya neutralizar sus efectos: una prueba de la insuficiencia de las pérdidas, es, que si en un febricitante se aumentan artificialmente estas, por una sudacion forzada, por ejemplo, se consigue bajar la temperatura.

De todos modos, se ha creido que era preciso buscar una causa que retuviera en el organismo el calor desarrollado por la exageracion de las combustiones, y, naturalmente, se ha pensado en el sistema nervioso. Unos han creido que debia admitirse la existencia de un centro regulador de la temperatura; otros, con más fundamento, creen que se trata mas bien de un centro de accion de los nervios vaso-motores. Ya conocemos esta cuestion, de que nos hemos ocupado en nuestras consideraciones sobre el calor animal. Senator

ha hecho experiencias que vienen en apoyo de la influencia simpática; hace inyecciones de sustancias pirógenas en un conejo ó en un perro, y nota que durante el calosfrio los vasos están muy contraidos, y despues del calosfrio están alternativamente dilatados y contraidos, de manera que existe una especie de convulsiones clónicas de los vasos. Se ha concluido de esta experiencia, que, durante la calentura, existen en toda la periférie del cuerpo esas convulsiones clónicas de los vasos, y que á ellas se deberia la retencion del calor producido por el aumento de las combustiones.

En fin, en el estado actual de la ciencia, el mecanismo de la calentura consiste en un aumento de la produccion de calor por exageracion de las combustiones orgánicas, y retencion de este exceso de calor en el organismo por la influencia de un trastorno funcional del gran simpático. La causa inicial de estos fenómenos, la que da el primer impulso, varia segun las circunstancias en que aparece la calentura: esto es, segun que se trata de una impresion nerviosa, de la inflamacion ó de la infeccion. El modo de obrar de estas diversas causas, lo hemos estudiado ya. En la calentura producida por accion nerviosa, el aumento de las combustiones debe ser poca cosa, y la accion simpática la que domine la escena. En los casos de inflamacion ó de infeccion, se combinan, para dar el resultado, el aumento de las combustiones y el trastorno funcional del gran simpático.

México, Noviembre de 1878. R. Barreda.